

Zastosowanie folii biodegradowalnych PLA w opakowaniach

Marek Rosłon
Pakmar Sp. z o.o.

Poznań - 26 września 2017

Folie PLA (EarthFirst, Sideplax)

Marek Rosłon
Pakmar Sp. z o.o.

**Międzynarodowa Konferencja
Naukowo-Techniczna
„Przyszłość opakowań biodegradowalnych”**

Warszawa - 26 września 2017

SIDAPLAX / PLASTIC SUPPLIERS

- Firma, która pierwsza na świecie zastosowała z powodzeniem ekstruzje folii PLA
(Zgłoszone do opatentowania)
- Światowa sieć dystrybucji
- Eksploatuje oba rodzaje linii zarówno w technologii wydmuchiwania (blow) jak i wytłaczania metodą cast i rozciągania (OPS/PLA)
- Rozprowadza pełny asortyment folii opakowaniowych





DYSTRYBUCJA W POLSCE

**PRZEDSTAWICIELEM FIRMY Plastic
Suppliers- SIDAPLAX
W POLSCE JEST
FIRMA PAKMAR sp.z o.o**

**Biuro Handlowe: 02-838 Warszawa, ul.
Kajakowa 1,
tel. 022 899 32 25,
fax: 022 643 45 64,
e-mail: papier@pakmar.com.pl**

POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

NORTHAMPTON

GANDAWA

WARSZAWA



LINIA WYROBÓW FIRMY SIDAPLAX

- **POLYFLEX® OPS** (zorientowany polistyren)
- **EARTHFIRST® PLA** (poliaktyd)

- **Folia na etykiety**
- **Folie w kopertach i artykułach biurowych**
- **Folie do świeżej żywności**
- **Folie w oknach pudeł kartonowych**
- **Folie obkurczające na etykiety do slewów**
- **Folie zgrzewalne do laminowania**

WYTŁACZANIE ARKUSZY I FOLII PLA



Żywica NatureWorks PLA

Wytłaczanie arkusza



Wytłaczanie folii



FOLIA EARTHFIRST PLA: GŁÓWNE ZASTOSOWANIA HANDLOWE

- Folie obkurczające
- Etykiety
- Opakowanie produktów rolnych i Żywności
- Okienka w pudełkach i torebkach na chleb
- Koperty i torebki
- Folie do slewów termokurczliwych
- Folie zgrzewalne do laminowania



FOLIE OPARTE NA PLA: GŁÓWNE CZYNNIKI POWODZENIA

- **ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ**
odnawialne (kompostowalność, emisja związków węgla, zasoby)
- **PRODUKCJA**
(właściwości techniczne odpowiadają zastosowaniu)
- **KOSZT**
opakowań) (stabilność cenowa w stosunku do innych rozwiązań)

DOSTĘPNOŚĆ I GRUBOŚCI FOLII EARTHFIRST® PLA

- **Folia opakowaniowa Earthfirst® PLA** 20 - 25 - 30 - 40 - 50μ
- **Folia okienkowa do kartonów Earthfirst® PLA** 30 - 40 - 50 - 75 μ
- **Folia etykietowa Earthfirst® PLA** 50 - 60 - 75 - 120μ
 - **Technologia Cast**
 - **Technologia Blown**
- **Folia etykietowa biała Earthfirst® PLA** 30 - 40 - 50 - 60 - 100 - 250μ
 - **Technologia Cast**
 - **Technologia Blown**
- **Folia okienkowa do kopert Earthfirst® PLA** 29 - 32μ
- **Folia obkurczająca Earthfirst® PLA TDO** 40 - 60μ
- **Folie zgrzewalne do laminowania** 9 - 12μ

DANE TECHNICZNE – CHARAKTERYSTYCZNE ZALETY FOLII OPARTYCH NA PLA

| | + | ++ | +++ |
|--|---|----|-----|
| • Wysoki współczynnik MVTR | | | v |
| • Bariera zapachowa | | v | |
| • Odporność chemiczna | | v | |
| • Wytrzymałość na rozciąganie | | v | |
| • Wydłużenie | v | | |
| • Zgrzewalność na gorąco | | v | |
| • Twardość i sztywność | | v | |
| • Przejrzystość i połysk | | v | |
| • Odporność na zarysowanie | | | v |
| • Drukowalność (napięcie powierzchniowe) | | | v |
| • Naturalne kurczenie się (stabilność) | | | v |

Uwaga:
Wytłaczanie
zmienia
własności!

WŁAŚCIWOŚCI FOLII PLA

| | PLA | PP | OPS | PET | PVC |
|---|------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| GĘSTOŚĆ | 1.25 | 0.90 | 1.05 | 1.40 | 1.35 |
| NAPIĘCIE POWIERZCHNIOWE | 38 | 22 | 32 | 42 | ZMIENNE |
| ODPORNOŚĆ NA ZARYSOWANIE | DOSKONAŁA | DOSKONAŁA | SŁABA | DOSKONAŁA | DOBRA |
| SZTYWNOŚĆ | DOSKONAŁA | SŁABA | DOSKONAŁA | DOBRA | DOSTATECZNA |
| STABILNOŚĆ CENY | DOSKONAŁA | SŁABA | SŁABA | SŁABA | SŁABA |
| UTRZYMANIE ZAMKNIĘCIA TWIST/OBKLEJENIE | DOSKONAŁE | DOSTATECZNE | DOBRE | DOSTATECZNE | SŁABE |
| BARIERA AROMATU | DOSKONAŁA | SŁABA | SŁABA | DOBRA | SŁABA |
| ODNAWIALNOŚĆ | TAK | NIE | NIE | NIE | NIE |

FOLIE EARTHFIRST PLA: OBECNE ZASTOSOWANIA



1. ZASTOSOWANIE: OPAKOWANIE WYROBÓW PIEKARNICZYCH



1. ZASTOSOWANIE : OPAKOWANIE WYROBÓW PIEKARNICZYCH

Dlaczego folia EarthFirst PLA?

- **Natura w naturze**
- **Wysoki współczynnik MVTR → eliminuje wilgoć**
- **Chrupiący dźwięk → świeżość**
- **Ekonomia → uniknięcie dziurkowania**
- **Przezroczystość i połysk → wygląd towaru**



2. ZASTOSOWANIE: FOLIE TERMOKURCZLIWE (SHRINK SLEEVES)



2. ZASTOSOWANIE: FOLIE TERMOKURCZLIWE (SHRINK SLEEVES)

Dlaczego folia EarthFirst PLA?

- **Własności obkurczania** → 75 % TD, maks. 3 % MD
- **Obkurczanie w niższej temperaturze 15-20 °C**
 - **Oszczędność energii**
 - **Zwiększenie wydajności linii produkcyjnej**
- **Łagodne krzywe obkurczania** → **brak zniekształceń**
- **Odporność na zarysowanie** → **jakość**
- **Wysoka jakość graficzna** → **połysk**



3. ZASTOSOWANIE : PUDŁA KARTONOWE



3. ZASTOSOWANIE: PUDŁA KARTONOWE

Dlaczego folia EarthFirst PLA?

- **Zrównoważona kombinacja** → papier + PLA
- **Sztywność** → płasko rozłożone okno
- **Wysoki współczynnik MVTR** → uniknięcie skraplania
- **Odporność na zarysowanie** → jakość
- **Przezroczystość i połysk** → wygląd towaru
- **Konkurencyjność cenowa z CA, PET...**



4. ZASTOSOWANIE: KOPERTY I ARTYKUŁY PIŚMIENNE



4. ZASTOSOWANIE : KOPERTY I ARTYKUŁY BIUROWE

Dlaczego folia EarthFirst PLA?

- **Zrównoważona kombinacja** → papier + PLA
- **Sztywność** → płasko rozłożone okno
- **Niskie wydłużenie** → właściwości tnące
- **Czytelność** → matowa powierzchnia, gwarantuje optyczny odczyt znaków (OCR)
- **Odporność na zarysowanie** → jakość



5. ZASTOSOWANIE : ŚWIEŻA ŻYWNOSĆ I OWIJANIE



5. ZASTOSOWANIE : ŚWIEŻA ŻYWNOSĆ I OWIJANIE

Dlaczego folia EarthFirst PLA?

- **Natura w naturze**
- **MVTR → umożliwia oddychanie**
 - → przedłuża czas ważności (dla niektórych produktów spożywczych)
- **Właściwości zgrzewania → mocne zgrzewy, w niskiej temperaturze**
- **Chrupiący dźwięk → świeżość**
- **Kompatybilne z różnymi substratami**



6. ZASTOSOWANIE: OWIJANIE PAPIERU



6. ZASTOSOWANIE : OWIJANIE PAPIERU

Dlaczego folia EarthFirst PLA?

- **Zrównoważona kombinacja → papier + PLA**
- **Właściwości zgrzewania → mocne zapieczętowane torby**
- **Właściwości optyczne → przezroczystość i połysk**
- **Odporność na zarysowanie**
- **Niektóre gatunki PLA wspomagają proces rozwłókniania papieru (powstaje mniej zanieczyszczeń kleistych)**



7. ZASTOSOWANIE : PAKOWANIE ZESTAWÓW (CO-PACK) + OPAKOWANIE JEDNORAZOWE



7. ZASTOSOWANIE : PAKOWANIE ZESTAWÓW (CO-PACK) + OPAKOWANIE JEDNORAZOWE

Dlaczego folia EarthFirst PLA?

- **Zrównoważone, kompostowalne, odnawialne odpady materiału**
- **Właściwości obkurczenia: możliwe trudne kształty**
- **Krystalizacja po obkurczeniu → mocne opakowania**
- **Przetwarzane w niższej temperaturze: zmniejszenie energii**
- **Doskonała drukowalność, w stosunku do np. LDPE**



8. ZASTOSOWANIE : LAMINOWANIE PAPIERU



8. ZASTOSOWANIE : LAMINOWANIE PAPIERU

Dlaczego folia EarthFirst PLA?

- **Zrównoważona kombinacja → papier + PLA**
- **Własności mechaniczne → pozwala na laminowanie płaskich powierzchni**
- **Wysoki MVTR → szybkie wysychanie kleju**
- **Odporność na zarysowanie → jakość**
- **Możliwa metalizacja**



9. ZASTOSOWANIE : RÓŻNE



GŁÓWNE ELEMENTY POMYŚLNEGO ROZWOJU PROJEKTU

- **Przedstawienie wyrobu**



- **Próg cenowy**



- **Ludzie / Nastawienie psychiczne**



- **Zrównoważony rozwój**



WNIOSKI NA (NAJBLIŻSZĄ) PRZYSZŁOŚĆ

JEST JESZCZE KILKA PRZESZKÓD ...

- **Wycena** (w niektórych przypadkach)
- **Niejednoznaczne prawodawstwo**
- **Własności przetwórcze na istniejących urządzeniach**
- **Nisza na rynku / ograniczone nagłośnienie**
- **Bariery psychiczne (zmiana)**
- **Polemika medialna** (żywność czy paliwo)

- **Ale....**

WNIOSKI NA (NAJBLIŻSZĄ) PRZYSZŁOŚĆ

... ALE NA HORYZONCIE POJAWIŁY SIĘ NOWE MOŻLIWOŚCI

- **Ewolucja cen (olej, dostępność, zrównoważenie kosztu w stosunku do PET)**
- **Dyrektywy dotyczące opakowań, w różnych krajach**
- **Postęp w rozwoju produktów**
- **Większe zainteresowanie i penetracja rynku**
- **Więcej informacji / nagłośnienie**
- **Identyfikacja marki produktu**



Manufactured Products

- **EarthFirst® PLA – Environmentally friendly polylactic acid films.**
- **Polyflex® OPS – High quality oriented polystyrene films.**

EarthFirst®

EarthFirst® UL

EarthFirst® TDO



★ 2016

Polyflex® TDO

Polyflex®

Adhesive Sealant Films

Folie zgrzewalne stosuje się jako warstwy w laminatach barierowych jak

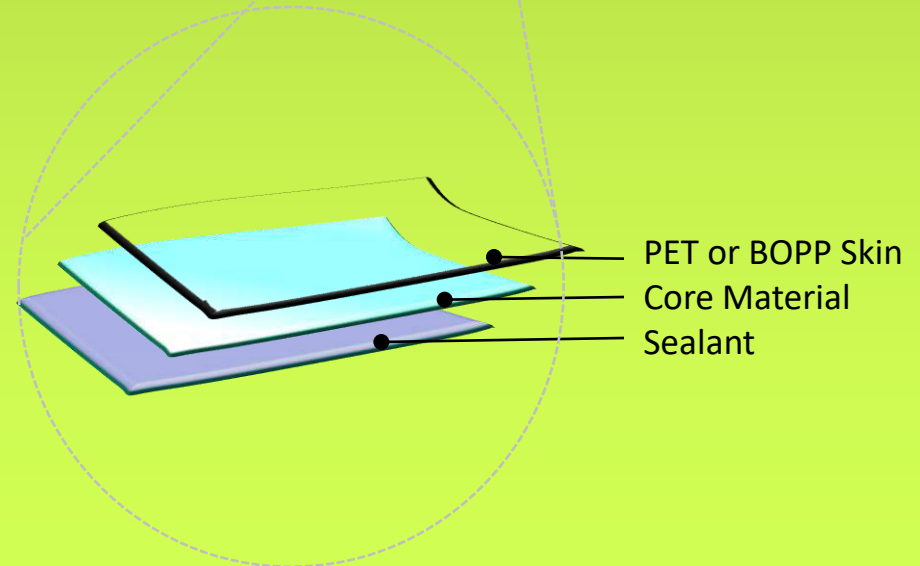
- Folie PA, PET Met PET, AL foil, or bi-oriented PP, papier

W procesie zgrzewania uzyskuje się hermetyczne zamknięcie dla worków, torebek

W większości laminatów warstwą zgrzewalną są folie produkowane przez przemysł petrochemiczny z granulatów Pe lub PP.

- Stanowią one 30-60% finalnego ciężaru opakowania

W związku z niskim kosztem były najczęściej stosowane w laminatach barierowych i termozgrzewalnych.... do dzisiaj



PET or BOPP Skin
Core Material
Sealant

The EarthFirst UL Break Through



Możliwość wytwarzania ekstruzją bardzo wydajnie folii PLA



Wysoka sztywność i niska wytrzymałość temperaturowa folii PLA



Koncentracja na własnościach zgrzewalnych dla laminatów giętkich

EarthFirst Ulfolie są porównywalne kosztowo do folii PE, są biodegradowalne i kompostowalne i charakteryzują się bardzo dobrą zgrzewalnością



UL Focus

✓ Laminacji papieru



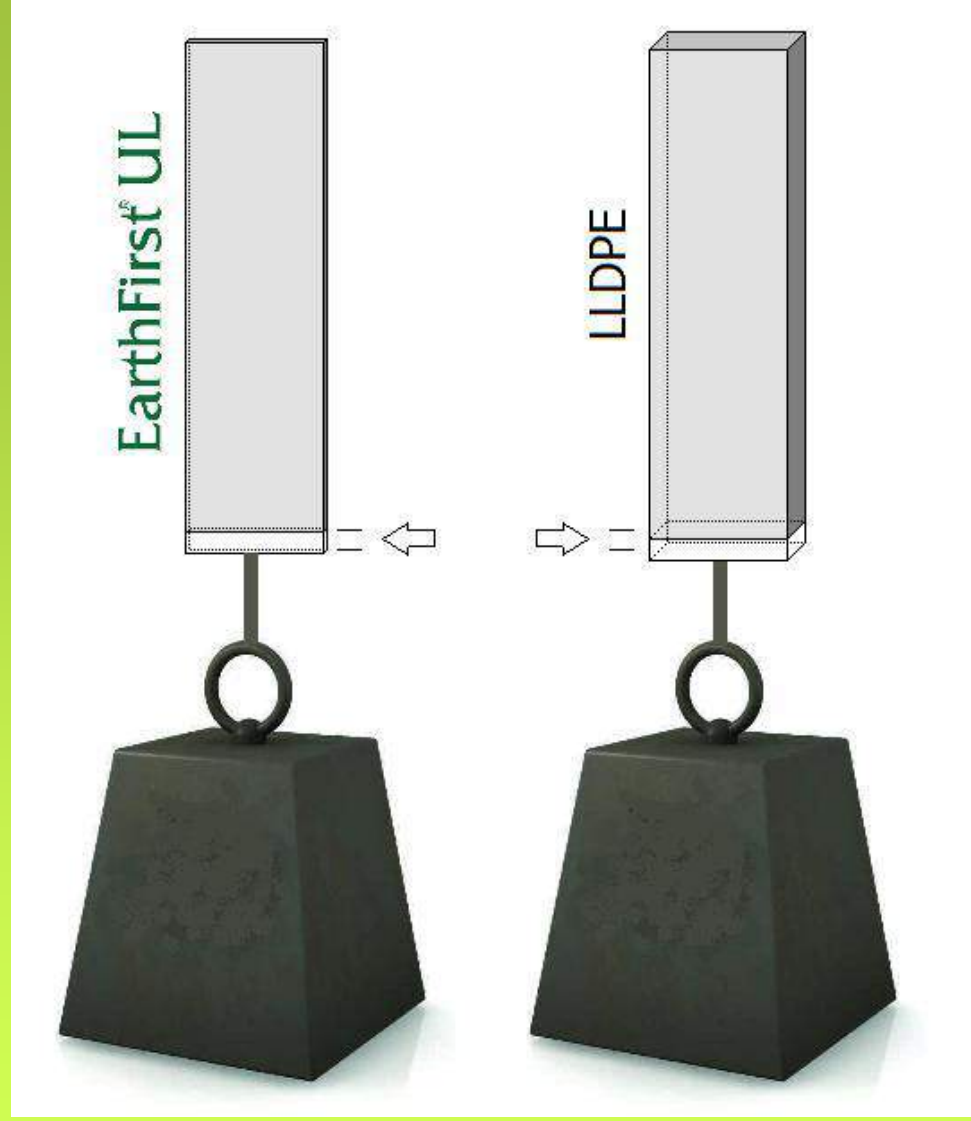
Zastępują folie zgrzewalne LLDPE w opakowaniach I mogą być stosowane w systemach VFFS and HFFS

- ✓ worków
- ✓ torebek
- ✓ Różnych opakowań



EarthFirst UL
cost effectiveness

modulus
(strength)



EarthFirst UL - Cost Effectiveness

UL sealants modulus: 1930 MPa

versus

LLDPE modulus: 207 MPa

Sztywność **PLA** umożliwia drastyczne obniżenie grubości warstwy zgrzewalnej bez pogorszenia właściwości przetwarzania na maszynach pakujących

A **9 μ m UL** folia zgrzewalna jest mechanicznie równowazna z **84 μ m LLDPE** folią“pod względem wytrzymałości na rozciąganie

EarthFirst UL – Efektywność Kosztowa

Wydajność opakowaniowa 9µm folii UL: 89.61 m²/kg

... dla 30 µm LLDPE (36.13 m²/kg)

$$\text{koszt: } \text{€}/\text{m}^2 = \frac{1}{\text{yield}} \times \text{€}/\text{kg}$$

9 µm UL: 0.0112 kg

30 µm LLDPE: 0.0277 kg

Współczynnik ilości m² jest 2.5X +korzystniejszy dla folii UL

- Jest bardzo trudno laminować cienkie folie LLD PE
 - Występują problemy z płaskością folii i problemy rozciągnięcia folii
 - folia ⇔ problem curlingu na roli ⇔ pogorszone własności przetwarzania na maszynach
 - Niższa wydajność
 - Korzysci kosztowe występują w całym łańcuchu produkcyjnym dla folii UL
 - ✓ Niższa grubość > większe role
 - ↓ **niższe koszty materiałowe & mniejsza waga odpadów (€€€)**
 - ↑ wydajność opakowaniowa (€€€€)
 - ↓ obniżenie czasu pracy maszyn i energii (€€€)
 - ↓ koszty transportu i magazynowania (€)

limits streamlining



cost effective

EarthFirst UL jest konkurencyjna pod względem kosztu biodegradowalna, kompostowalna, posiada bardzo dobre parametry zgrzewalne

[play video](#)

close the video window on your web browser to continue



Laminating the 9µm UL, January 26th, 2016
Courtesy of Nordmeccanica N.A., Ltd



machine-ability

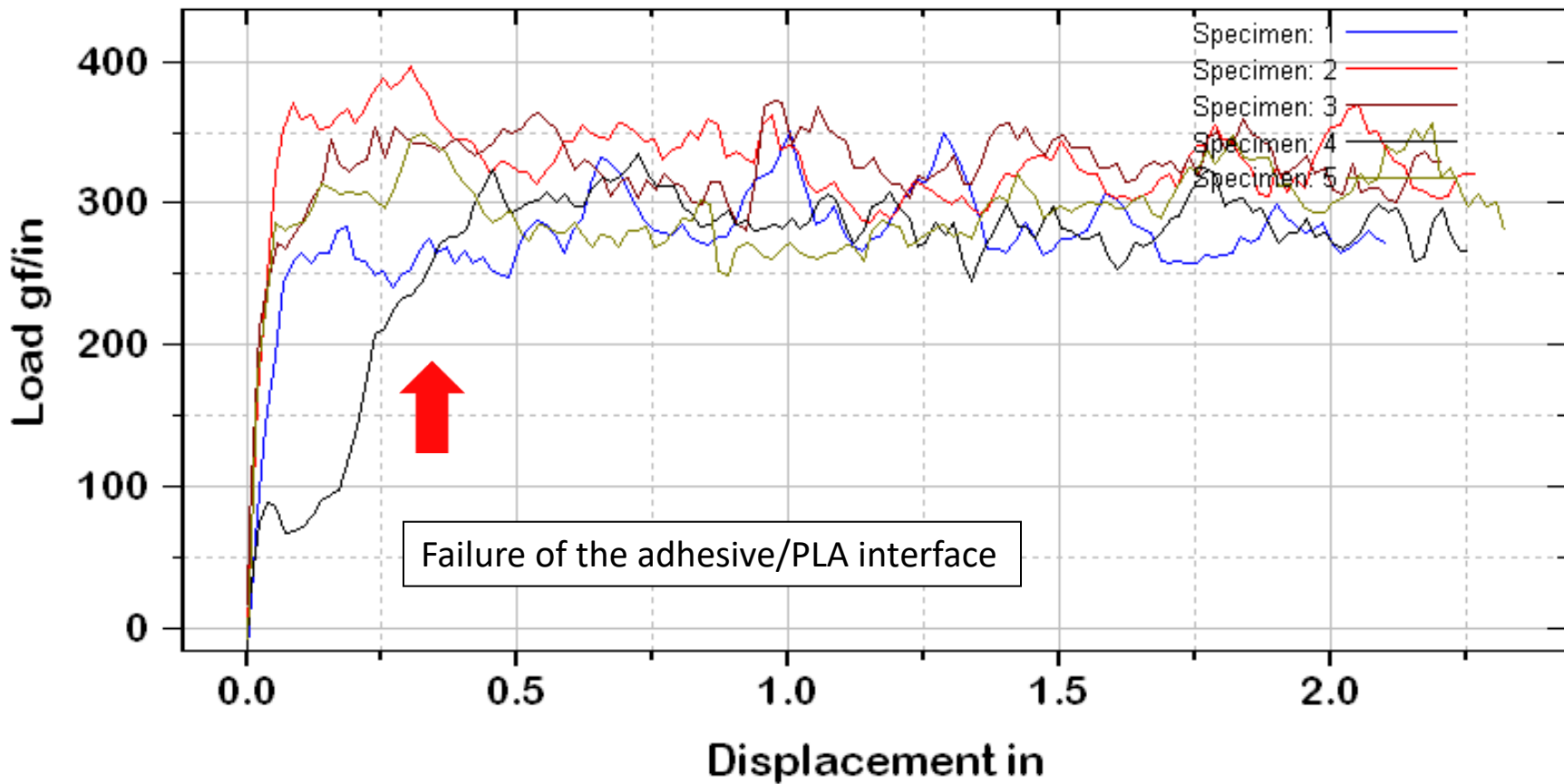
EarthFirst UL films are a family of **cost effective**, bio-based, compostable, **high performance sealant webs**



Lamination Strength

| SF-9740+CA-478 | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|------------|------------|-----------------|----------------|-------------|-------------|----------|
| | mPET/2.2gsm/PLA | | | | OPP/2gsm/PLA | | | |
| gf/in | Avg | Max | SD | Note | Avg | Max | SD | Note |
| Day 1 | 125 | 325 | ±19 | A PET | - | 1425 | ±114 | T |
| Day 7 | 575 | 950 | ±86 | S- A PET | - | 1425 | ±67 | T |
| SF-783+CA-376 | | | | | | | | |
| | mPET/2.1gsm/PLA | | | | OPP/2.3gsm/PLA | | | |
| gf/in | Avg | Max | SD | Note | Avg | Max | SD | Note |
| Day 1 | 125 | 275 | ±9 | A PET | 225 | 525 | ±25 | A OPP |
| Day 7 | 150 | 300 | ±44 | Z- A PET | - | 1475 | ±123 | T |

S - Stretch T - Tear PT - Partial Tear Z - Zippery A (X) - Adhesive on film X

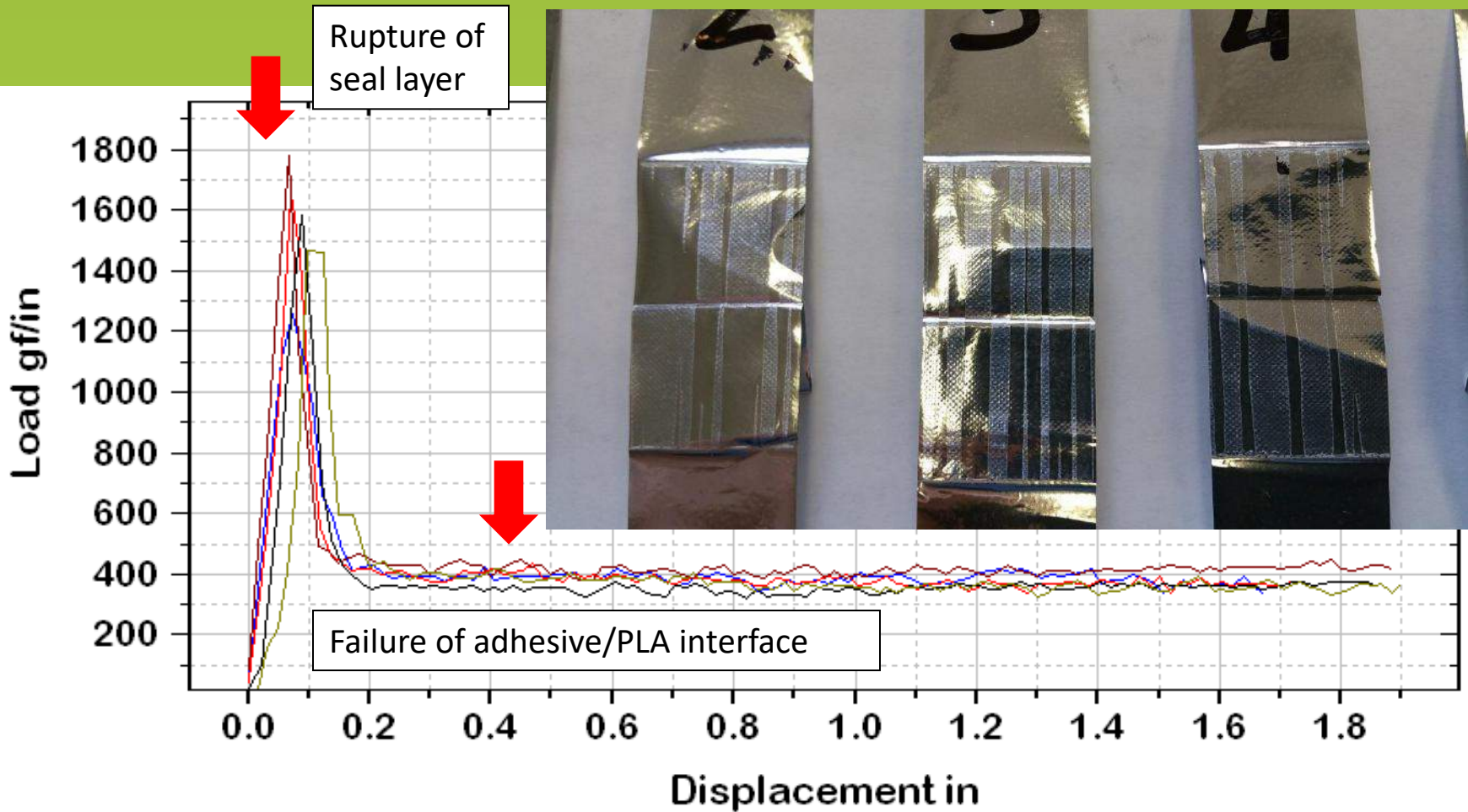


Lamination Strength – 12mm metPET//9mm EarthFirst UL

Nordmeccanica trial February 26th, 2016

Coim adhesive: SF-9740 + CA-478 (~ 1.9 lb/ream)

Peel: 1" strip, 10 in/min jaw speed

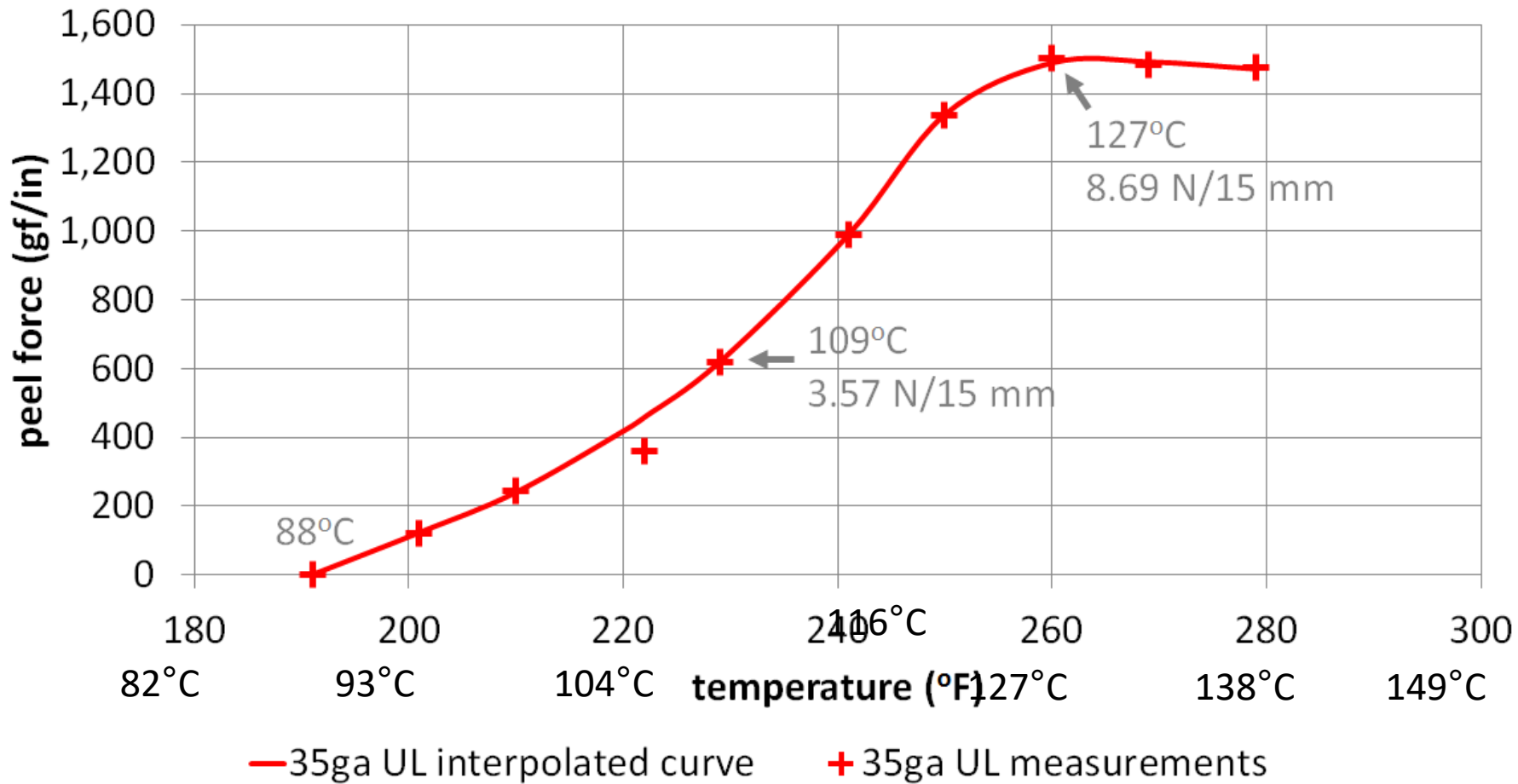


Seal Strength – 12µ metPET//9mm EarthFirst UL

Nordmeccanica trial February 26th, 2016

Coim adhesive: SF-9740 + CA-478 (~ 1.9 lb/ream)

Seal: 127°C, 0,4N/mm² , 1s, 1SH - Peel: 25mm strip, 250mm/min jaw speed



Heat Seal Curve – 12mm metPET//9mm UL

1 side heated metal jaw against rubber padded jaw

Dwell time 0.25 seconds, 60 psi

Peeling speed: 10 in/min

EarthFirst UL - **Focus**

- **Typowe struktury laminatów**

12 μ m (met)PET // (30 – 50 μ m) LLDPE

12 μ m PET // metPET // LLDPE

12 μ m PET // foil // LLDPE

BOPP // LLDPE

paper // LLDPE

paper // foil // LLDPE

[play video](#)

close the video window on your web browser to continue

Heat Seal Performance Verification

Pouching Test





outperforming

EarthFirst UL films are a family of **cost effective**, bio-based, compostable, **high performance sealant webs**

DZIĘKUJĘ UPRZEJMIE ZA UWAGĘ!

Zapraszam do odwiedzin stron

www.pakmar.com.pl

i

www.earthfirstpla.com

lub

www.sidaplax.com

Marek Rosłon

papier@pakmar.com.pl